

明細書

路面灯または反射鏡のガラス面洗浄方法とその洗浄システム

技術分野

[0001] 本発明は、路面灯、滑走路誘導灯または反射鏡のガラス面に洗浄材をblastして洗浄する方法とその方法を実施する洗浄システムに関する。

背景技術

[0002] 滑走路、トラック用道路、誘導路、分離帯等の路面またはその近傍に間隔をおいて埋め込まれ、もしくは設置される路面灯、誘導灯または反射鏡は、雨水・埃による汚れ以外に、トラックの走行及び停止・発進によって生じる排気ガスやタイヤの磨耗屑の付着、さらには路面灯設置部分を防水処理するコーティング材の飛散焼き付きなどの汚れによって、所定の機能を発揮することができなくなる。雨水・埃の付着による汚れは容易に除去できるが、タイヤの磨耗屑やコーティング材が路面灯等のガラス面に焼き付いて(蒸着)小さな斑点状に付着したものを完全に除去することは容易ではない。

[0003] このような物の表面に焼き付いた汚染物の洗浄には、一般に、塗装・メッキ工場等で、ワーク表面の鏽落し、研磨等に利用されているサンドblastおよび、対象物が傷付きやすい場合にはソフトblastを適用することが考えられる。softblastシステムのblast材(洗浄材、研磨材)は、その対象物と目的に応じて、重曹(重炭酸水素ナトリウム)またはドライアイス(二酸化炭素)のいずれかが使用されている(例えば、非特許文献1参照)。なお、重曹は、医薬品や食品添加物に使用されていてblastして拡散しても人体には無害である。また、ドライアイスは、工場から排出される炭酸ガスを回収して、精製したものが利用されており、不燃性(消化材)であり、常温で二酸化炭素に昇華し揮散するので、実用上無害である。

[0004] 非特許文献1:「産業機械」2001年8月号、新技術トピックス、「低公害重曹blast装置」(第60頁ー第62ページ)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記のように、洗浄対象物である路面灯、滑走路誘導灯または反射鏡の汚れに対しては従来、手作業によるスクレーパ作業により洗浄していたため能率の向上が望めないばかりか、トラックを通行させたまま路面灯等を洗浄するには危険であり、作業区域の交通を長時間遮断すると交通渋滞を招くおそれがある。このため、路面灯または反射鏡等をソフトblastによって比較的短時間に洗浄することの出来るシステムの開発が望まれている。

本発明は、作業用ロボットをトラックに搭載し、モニタにより洗浄対象物の位置を検出しながらマニピュレータ先端のblastノズルを接近させてsoftblastすることにより、路面灯または反射鏡を容易、迅速に洗浄をするようにしたガラス面洗浄システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明の請求項1は、洗浄材blast装置と、マニピュレータ先端にblastノズル及びCCDカメラを備えた作業用ロボットと、車載コンピュータとを搭載した天蓋付トラックを、洗浄対象物とする路面灯、滑走路誘導灯または反射鏡の近傍所定の位置に停止させ、ついでトラックの荷台中央又は後部近くに設けた開閉自在の開口床部から、前記ロボットのマニピュレータを前記車載コンピュータの指示により操作してblastノズルを前記開口床部下の洗浄対象物に近接させ；前記CCDカメラから取り込まれた前記洗浄対象物の画像に基き、車載コンピュータの処理により位置情報から寸法を認識し、画像の洗浄対象物の形状を記憶している形状と照らし合わせて認識し、それによって認識した洗浄対象物の位置情報を探索し；前記作業用ロボットのマニピュレータ先端のblastノズルから洗浄対象物に向けて洗浄材を吹付け、洗浄対象物の輝度又は反射光度を前記CCDカメラで取り込む画像からその洗浄度合を計測し判定しながら、自動洗浄し、洗浄完了するようにした、ことを特徴とする路面灯または反射鏡のガラス面洗浄方法である。

[0007] 請求項2は、洗浄材blast装置と、マニピュレータ先端にblastノズル及びCCDカメラを備えた多関節作業用ロボットと、洗浄対象物である路面灯、滑走路誘導灯または反射鏡の前記CCDカメラから取り込まれた画像に基く位置情報から寸法を認識し、画像の洗浄対象物の形状を記憶している形状と照らし合わせて洗浄対象物の位

置情報を演算する車載コンピュータを含む操作ユニットとをトラックに搭載し、かつ トラックの荷台中央又は後部近くには、前記車載コンピュータの指示により操作されるマニピュレータ先端のブラストノズルを、前記荷台下の地上に設置された洗浄対象物に近接させるための開閉自在の開口床部を設け；運転席には、前記CCDカメラから取り込まれた洗浄対象物監視用画面を表示するモニタと、洗浄動作の起動・停止ボタンを備えてなり；ブラストノズルを接近させたのち、前記作業用ロボットのマニピュレータ先端のブラストノズルから洗浄対象物に向けて洗浄材を吹付け、洗浄対象物の輝度又は反射光度を前記CCDカメラで取り込む画像からその洗浄度合を計測し判定しながら、自動洗浄し、洗浄完了するようにした、ことを特徴とする路面灯または反射鏡のガラス面洗浄システムである。

- [0008] 請求項3は、車体下に取付けられた前方監視用CCDカメラによる取り込み画像から所定の位置に洗浄対象を捉えるようにトラックを操作できるガイダンス指示を出し、その後自動で対象画像を捉えながら前方監視用CCDカメラを動かし、その段階毎にトラックの運転速度や操舵方向を指示する運転指示装置を、さらに備えたことを特徴とする。請求項4は、トラックの荷台上の開口床部の開口周縁下に、洗浄材散逸防止用の伸縮式ジャバラを吊り下げて、洗浄後に発生するブラスト材およびその揮発ガスを外に漏らさず、また洗浄後に開口床部を閉じて前記ジャバラを畳むことによりトラックの作業用ロボットの設置されたトラック荷台天蓋内隔室にブラスト材およびその揮発ガスを封じ込めるようにした路面灯または反射鏡のガラス面洗浄システムである。また、請求項5は、開口床部から下が撮れる位置に設けた進入カメラによる取り込み画像から、トラックの停止位置の運転指示をし、その画像をマニピュレータを動かす自動洗浄システムの起動情報に使用するようにした、路面灯または反射鏡のガラス洗浄システムである。

請求項6は、洗浄後に対象物の透光または反射光の光度を測定してその洗浄の再度洗浄か完了かを判断することを特徴とする、請求項2～5のいずれかに記載の路面灯または反射鏡のガラス洗浄システムである。請求項7は、洗浄完了判断時の対象物の透光または反射光の光度を記憶して、その情報を対象物光の管理に用いることを特徴とする、請求項2～5のいずれかに記載の路面灯または反射鏡のガラス洗浄

システムである。

発明の効果

[0009] 上記のように、本発明は、洗浄材blast装置と、マニピュレータ先端にblastノズル及びCCDカメラを備えた作業用ロボットとを搭載したトラックを洗浄対象物とする路面灯または反射鏡近傍の所定の位置に停止させ、前記CCDカメラから取り込まれた前記洗浄対象物の画像に基き、車載コンピュータの処理により位置情報から寸法を認識し、画像の洗浄対象物の形状を記憶している形状と照らし合わせて認識し、それによって対象として認識した洗浄対象物の位置情報を探索し、前記作業用ロボットのマニピュレータ先端のblastノズルから洗浄対象物に向けて洗浄材を吹付け、その洗浄度合を計測しながら吹きつけ、洗浄対象物の輝度又は反射光度を前記CCDカメラで判定して自動洗浄するようにしたので、blast材の硬度から、対象物を傷付けず、ソフトblast材は人体に無害であり、常温で揮散するので、環境負荷も高くならない。また、噴射圧力を低くして省エネ性を高くし、しかも安全、簡便で効率的に対象物を洗浄することができる。

また、本発明は、天蓋を持つトラックの荷台中途に開口蓋部(又はスライド床)を設け、そこからロボットのマニピュレータを自動洗浄システムが操作してblastノズルを対象物に接近させる。このため(1)トラックの荷台上の蓋体を区切って、開口蓋部下に空気圧伸縮式ジャバラで囲むと、洗浄材としてドライアイスを使用したときに分解して発生する二酸化炭素を外に漏らさず洗浄ができ、洗浄後、開口蓋部を閉じてジャバラを畳むことによりトラックの蓋体内に二酸化炭素ガスを封じ込めるので、トラックを移動させる途中で二酸化炭素ガス吸着処理ができると共に、囲い体が簡便に形成でき、洗浄作業全体の時間短縮が可能である。(2)ロボット出力が大きくても、荷台下部(人が潜り込まないところ)にマニピュレータが突き出し動くので、防護用柵体を設置する必要がない。(3)重曹のごとく洗浄用blastを飛散させても良い場合には、開口蓋部(スライド床)で荷台を閉じる必要はない。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 図1は本発明洗浄装置を搭載したトラックの側面図、図2は平面図、図3はガラス面洗浄システムのブロック図である。

天蓋2a付のトラック1の荷台2に、発電機7、コンプレッサ11、エアドライヤ12、フィルタ13、プロータンク14、空気吐出弁15、エゼクタ16、洗浄材供給コントローラ17、洗浄材であるドライアイスまたは重曹粉末のタンク(洗浄材タンク)18、洗浄材定量供給装置19、エゼクタ16、作業用ロボット21及びロボットコントローラ25を搭載する。図示例の作業用ロボット21は、多関節ロボットで基台3の斜面上に傾けて設置されており、ロボットアーム先端のマニピュレータ22にはブラケット26を設けて、エゼクタ16のデリバリ側から引出した高圧ホース20に接続したプラストノズル23と洗浄対象物(路面灯、反射鏡)30を検出するCCDカメラ24と距離センサ24aとを取付ける。また、荷台2の後端にはCCDカメラ24が停止位置にあるか否かを確認する進入カメラ27を取付ける。

- [0011] フィルタ13とプロータンク14間に管路に減圧弁、圧力検出器を配置し、またプロータンク14には温湿度検出器、連成圧力検出器を附設するが図示を省略している。開口蓋部であるスライド床またはシャッタ床6は、非洗浄時には、荷台と同じレベルで閉止し、洗浄時には開口させる。そのスライド床6の開閉は、荷台床レベルでのジャバラ伸縮とするか、あるいはシート状の幕(図示省略)とし荷台床レベルで伸縮させて開閉する。

ドライアイスを洗浄材としたときに分解発生する二酸化炭素を吸着処理する場合、スライド床またはシャッタ床6は、非清掃時には、荷台2と同じレベルで閉止し、清掃時開口させる。またこの場合、天蓋2aの内部は作業用ロボット21の可動部分周囲を仕切って隔壁とし、そこに二酸化炭素吸着装置の吸着部が露出されている。

なお、符号4は車輪、5は運転室、8は運転室または荷台の適当な位置に設置した車載コンピュータを含む操作ユニット、8aは トラック運転指示装置、9aは前方監視カメラ、9bは通過センサ、10は洗浄対象物捕捉・自動確認監視および自動洗浄監視用のモニタで、洗浄対象物監視用画面表示のほか洗浄起動・停止ボタン8aを備えている(図2、図3)。

- [0012] トラック1の移動又は待機中には、スライド床6を閉じ作業用ロボット21を基台3上に起立させておき、プラスト作業開始時にスライド床6をあける。ロボット出力が100W以上の場合には労働安全衛生規則により安全柵(図示省略)を設置し、100W以下は

柵が無くても良いと定められているが、荷台2の下部分をマニピュレータが動作するだけであり、その部分は人間が入り込まないところなので、100W以上のロボット出力の場合でも、特に柵体を下方へ突き出す必要はない。なお、図示を省略したが、空気圧伸縮式ジャバラで作業域(スライド床6の開口部と地表との縦方向が囲まれる領域)を囲み洗浄材の飛散防止と、二酸化炭素ガスの回収を図る(ガス吸着剤使用)ようにしても良い。

[0013] 洗浄材としては主にドライアイスを用いるが、洗浄対象物によって粉末重曹を用いることもできる。粉末重曹を使用する場合、吸湿しやすいので、従来の粉体供給装置を使用して、連続的にプラスト装置に定量供給しても、吸湿して塊が多数存在し、これをプラスト装置に供給し、被洗浄物に対して噴射させると、塊が噴射ノズルに詰まり、トラブルを起こす原因となる。また、ノズルを用いて被洗浄物に噴射する際に、ノズルの設置された配管内に背圧が生じるため、ミキサに供給するべき粉体が、その背圧で逆流してしまい供給できなくなることがある。このため、上記洗浄材定量供給装置19としては、例えば特願2003-77337号のように、貯留槽内で回転する搔き落としフィンにより粉体を粉碎してから計量槽に送り出し、計量槽の底部に回転する目皿の計量孔に充填され、すり切り板により規制された量の粉体を供給することにより、一部塊状物を含んでも、碎きながら計量槽に送り出して、粉体を連続的に供給口から定量供給することができる装置が使用される。この装置はドライアイスを粉体として供給する場合も有効である。

[0014] 図4は、本発明システムによってガラス面を洗浄する際のフローチャートである。スライド床を開放し(ステップST1)、前方監視カメラ画像内に対象物を捕捉(ステップST2)して、それを画面上のカーソルでマーキングする(ステップST3)。トラックを洗浄対象物30に向けて走行(ステップST4)させ、通過センサでチェックする(ステップST5)。通過センサでチェックNOのときはステップST4に戻って再度トラックを洗浄対象物に向けて走行させる。通過センサでチェックOKののち、ブザーON(ステップST6)、トラック停止(ステップST7)、進入カメラによる対象物位置チェック(ステップST8)により自動洗浄システムに初期設定を指示し、この指示がトリガとなってロボット作業動作エリアでのマニピュレータの所定位置への移動および停止する(ステップST9)

。これらの操作及び以下の操作は、各種センサ、洗浄材供給コントローラ17並びにロボットコントローラ25から構成される自動洗浄システムは車載コンピュータの制御指示によって実行される。

ステップST9でNOの場合はステップST8に戻る。ステップST9でOKを確認後に、オペレータによる起動ボタンON(ステップST10)、寸法、変位、路面灯等の形状の計測(ステップST11)、コントロールユニットへデータ転送(ステップST12)を経て、計測判定する(ステップST13)。ステップST13でNOの場合はステップST11に戻る。計測判定OKによって、ロボット洗浄動作スタート(ステップST14)、洗浄(ステップST15)、洗浄停止(ステップST16)、輝度チェックにより洗浄判定(ステップST17)し、OKを確認により一連の作業を終了する。ステップST17でNOの場合はステップST14に戻る。以降、トラックを移動走行させ、停止しST1からST27までを繰り返して一定領域内の多数の洗浄対象物を洗浄したのち、ロボットのマニピュレータを原位置に戻すと共に、スライド床を閉じる。

[0015] 上記のように、プラスト清掃するには、コンプレッサ(圧縮空気源ユニット)11以下作業用ロボット21までの各機器を搭載したトラック1の運転室5からスライド床6を開放動作させ、運転室5のモニタ10の画像上で前方監視カメラ映像に対象物を捕捉し、マーキングをしてからトラックを徐行運転し、路面灯または反射鏡30の所定の位置まで画像および音声のガイドに沿って移動して一旦停止する。次に、起動ボタンをオペレータが押すことにより、自動洗浄システムがマニピュレータを所定の定位置まで移動停止させ、自動確認システムがCCDカメラ24による寸法、形状確認、位置検出を行い、さらに、車載コンピュータによって操作される自動洗浄システムがマニピュレータを操作して路面灯または反射鏡30にプラストノズル23を接近(10cm程度)させた後、洗浄材(ドライアイス粉末又は重曹粉末)をプラスト(例えば、0.3MPa—0.5MPa程度の圧力により3—10秒／箇所)して清掃対象物30のガラス面を清掃する。

すなわち、三次元空間を自在に動かせる多関節アームの先端付近にプラストノズル23、距離センサおよびCCDカメラを取り付け、距離センサによりX-Y軸上にある作業対象面との距離をはかりながら、自動認識システムにより作業目標の位置や寸

法・形状から対象物の種別を探索して設定した後、Z軸方向に所定の距離を保ってブラストノズル23を接近させるようにマニピュレータ22を駆動制御する自動洗浄システムによって、ブラストノズル23から洗浄材を吹き付けて路面灯または反射鏡30を洗浄する。その後、路面灯や反射鏡の輝度により洗浄判定し、洗浄完了を判断する。この間、起動ボタンを起動するだけで自動で操作でき、路面灯または反射鏡30が多数配置してあっても短時間に順次移動洗浄できる。多数配置の対象物30の洗浄を終えたときに、ロボット21を荷台2内に引き込ませ、スライド床6を閉止する。

[0016] 本発明では、請求項6、7に記載したように、光度(カンデラ)センサをCCDカメラに並べて配置することで、光度を直接測定できるようにする場合がある。その測定光度を、認識した対象物種別として記憶している光度データと照らし合わせることで、洗浄後の洗浄度合の判定値に使用する。また、洗浄完了時、あるいは洗浄不要時の洗浄前の測定光度値を、その対象物毎に記憶し、そのデータを空港設備としての路面灯、滑走路誘導灯または反射鏡の管理データとして使用する。

空港では、従来洗浄車両は洗浄のみを行い、(頻度は例えば毎日)それとは別に光度測定車を対象物の光度測定に走らせ(頻度は例えば10日毎)、管理用の各対象物の光度測定値を測定していた。今回の洗浄車両に光度測定機能とその対象物毎の記憶機能を持たせたことで、単機能の高度測定車が不要になる。

[0017] 上記のように、本発明の路面灯、滑走路誘導灯または反射鏡のガラス面洗浄システムは、圧縮空気源ユニットと、洗浄材粉末タンクと、洗浄材を高圧空気によって吸引混合するエゼクタと、エゼクタから導いたホース端のブラストノズルとCCDカメラとをマニピュレータ先端に取付けた作業用ロボットとモニタを車載し、圧縮空気源ユニット以下作業用ロボットまでの機器を搭載したトラックを、対象とする路面灯または路面反射鏡の近くの作業位置に停止し、リモートコントロールにより作業用ロボットを操作して、前記CCDカメラによる寸法、形状認識を行って位置を検出しながら前記マニピュレータ先端のブラストノズルを接近させて洗浄材を吹付けるものである。

画像認識として、対象物を形状から種別等を判断するステップ、透光や反射光の輝度の高い方向を識別して対象と判別するステップを備え、対象判別すると同時に、明るさを光度(カンデラ)として画面上で画素数に変換してその強度を認識する。また、

それにより記憶された対象物種別情報から、非汚染時の光度の情報を画素数変換して比較するステップを備えている。また、灯火ハウジング内にIDタグ(図示省略)を内蔵させて、この作業用ロボットアーム先端にIDタグ情報読み取り装置を設け光源ランプの履歴を管理できるようにしてもよい。

- [0018] 本発明ソフトブラストシステムは、上記の主要機器から構成されており、灯器に付着する異物の除去及び洗浄等の効果に関する実験をした結果、付着物の除去効果に大きく影響するブラスト材(ドライアイス又は重曹)の粒径、ブラスト材と空気の混合比並びに噴霧圧力の重要なデータを収集した。また、空気圧縮機からの空気にブラスト材を混合し、0.3Mpa～0.5Mpa位の圧力により、対象物に噴射し表面を洗浄した場合に、トラック移動から洗浄終了までの運転タイムは55から62秒であった。
- [0019] 本発明は、ブラスト機器と作業用ロボットと、モニタとをトラックに搭載したまま、作業用ロボットを操作して、対象物である路面灯又は路面反射鏡にブラストノズルを接近させ、洗浄材をブラストして路面灯または反射鏡のガラス面を洗浄するようにしたので、対象物を傷付けず、環境負荷も高くならない。また、噴射圧力が低いので、省エネ性が高く、安全、簡便に対象物を洗浄することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明を実施する装置の側面図である。

[図2]図1の平面図である。

[図3]本発明洗浄システムのブロック図である

[図4]洗浄作業のフローチャートである。

符号の説明

- | | | |
|---------------|---------------|-------|
| [0021] 1 トラック | 2 荷台 | 2a 天蓋 |
| 3 基台 | 4 車輪 | |
| 5 運転室 | 6 開口蓋部(スライド床) | |
| 7 発電機 | 8 操作ユニット | |
| 8a トラック運転指示装置 | 8b 洗浄起動・停止ボタン | |
| 9a 前方監視カメラ | 9b 通過センサ | |
| 10 モニタ | 11 コンプレッサ | |

- | | |
|---------------|-------------------|
| 12 ドライヤ | 13 フィルタ |
| 14 ブロータンク | 15 空気吐出弁 |
| 16 エゼクタ | 17 洗浄材供給コントローラ |
| 18 洗浄材タンク | 19 洗浄材定量供給装置 |
| 20 高圧ホース | 21 作業用ロボット |
| 22 マニピュレータ | 23 ブラストノズル |
| 24 CCDカメラ | 24a 距離センサ |
| 25 ロボットコントローラ | 26 ブラケット |
| 27 進入カメラ | 30 洗浄対象物(路面灯、反射鏡) |

請求の範囲

[1] 洗浄材プラスト装置と、マニピュレータ先端にプラストノズル及びCCDカメラを備えた作業用ロボットと、車載コンピュータとを搭載した天蓋付トラックを、各種路面またはその近傍に設置された洗浄対象物とする路面灯、滑走路誘導灯または反射鏡の近傍所定の位置に停止させ、ついでトラックの荷台中央又は後部近くに設けた開閉自在の開口床部から、前記ロボットのマニピュレータを前記車載コンピュータの指示により操作してプラストノズルを前記開口床部下の洗浄対象物に近接させ、

前記CCDカメラから取り込まれた前記洗浄対象物の画像に基き、車載コンピュータの処理により位置情報から寸法を認識し、画像の洗浄対象物の形状を記憶している形状と照らし合わせて認識し、それによって認識した洗浄対象物の位置情報を探索し、

前記作業用ロボットのマニピュレータ先端のプラストノズルから洗浄対象物に向けて洗浄材を吹付け、洗浄対象物の輝度又は反射光度を前記CCDカメラで取り込む画像からその洗浄度合を計測し判定しながら、自動洗浄し、洗浄完了するようにした、ことを特徴とする路面灯または反射鏡のガラス面洗浄方法。

[2] 洗浄材プラスト装置と、マニピュレータ先端にプラストノズル及びCCDカメラを備えた多関節作業用ロボットと、洗浄対象物である路面灯、滑走路誘導灯または反射鏡の前記CCDカメラから取り込まれた画像に基く位置情報から寸法を認識し、画像の洗浄対象物の形状を記憶している形状と照らし合わせて洗浄対象物の位置情報を演算する車載コンピュータを含む操作ユニットとをトラックに搭載し、

かつトラックの荷台中央又は後部近くには、前記車載コンピュータの指示により操作されるマニピュレータ先端のプラストノズルを、前記荷台下の地上に設置された洗浄対象物に近接させるための開閉自在の開口床部を設け、

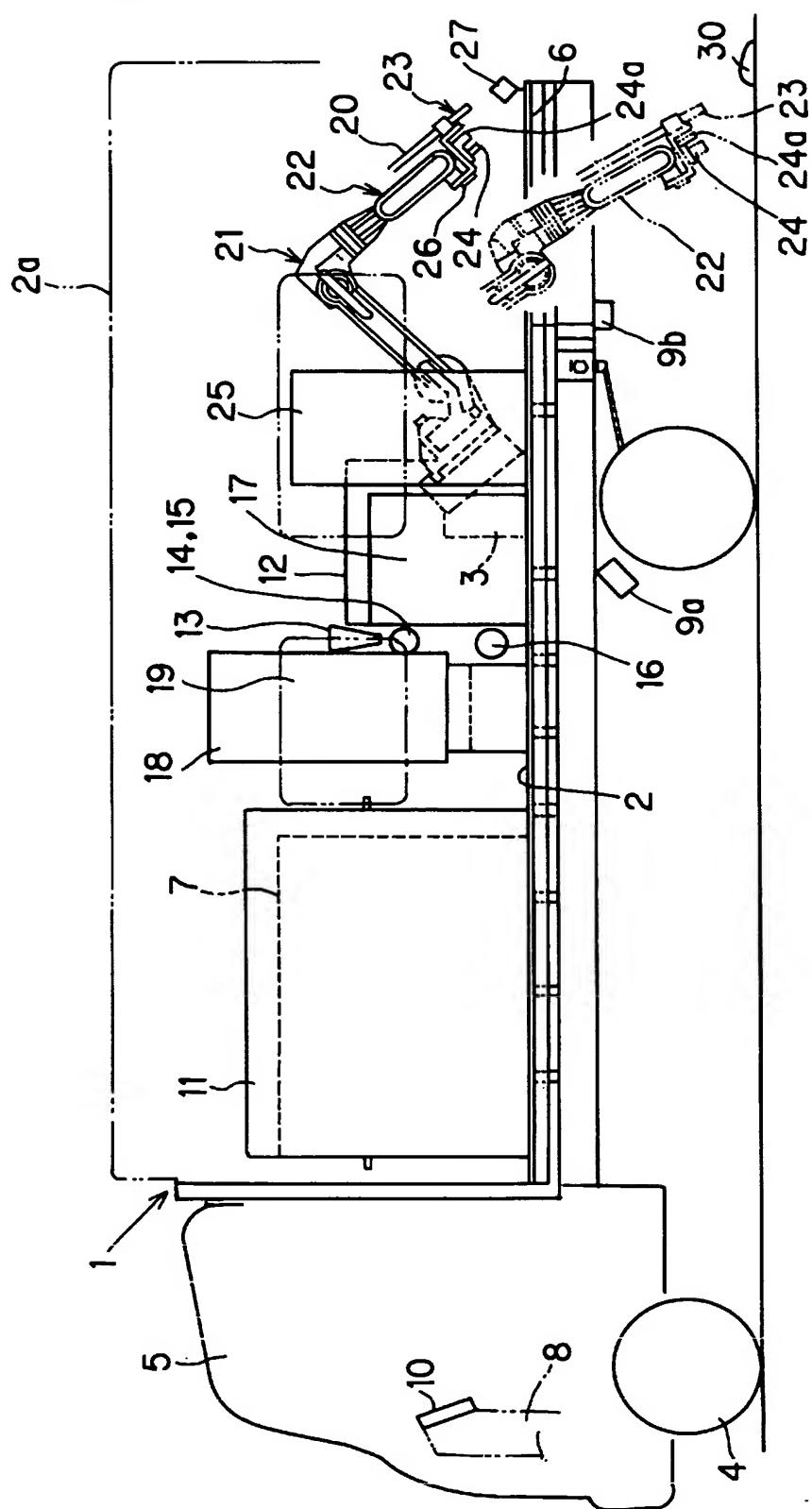
運転席には、前記CCDカメラから取り込まれた洗浄対象物監視用画面を表示するモニタと、洗浄動作の起動・停止ボタンを備えてなり、

プラストノズルを接近させたのち、前記作業用ロボットのマニピュレータ先端のプラストノズルから洗浄対象物に向けて洗浄材を吹付け、洗浄対象物の輝度又は反射光度を前記CCDカメラで取り込む画像からその洗浄度合を計測し判定しながら、自動

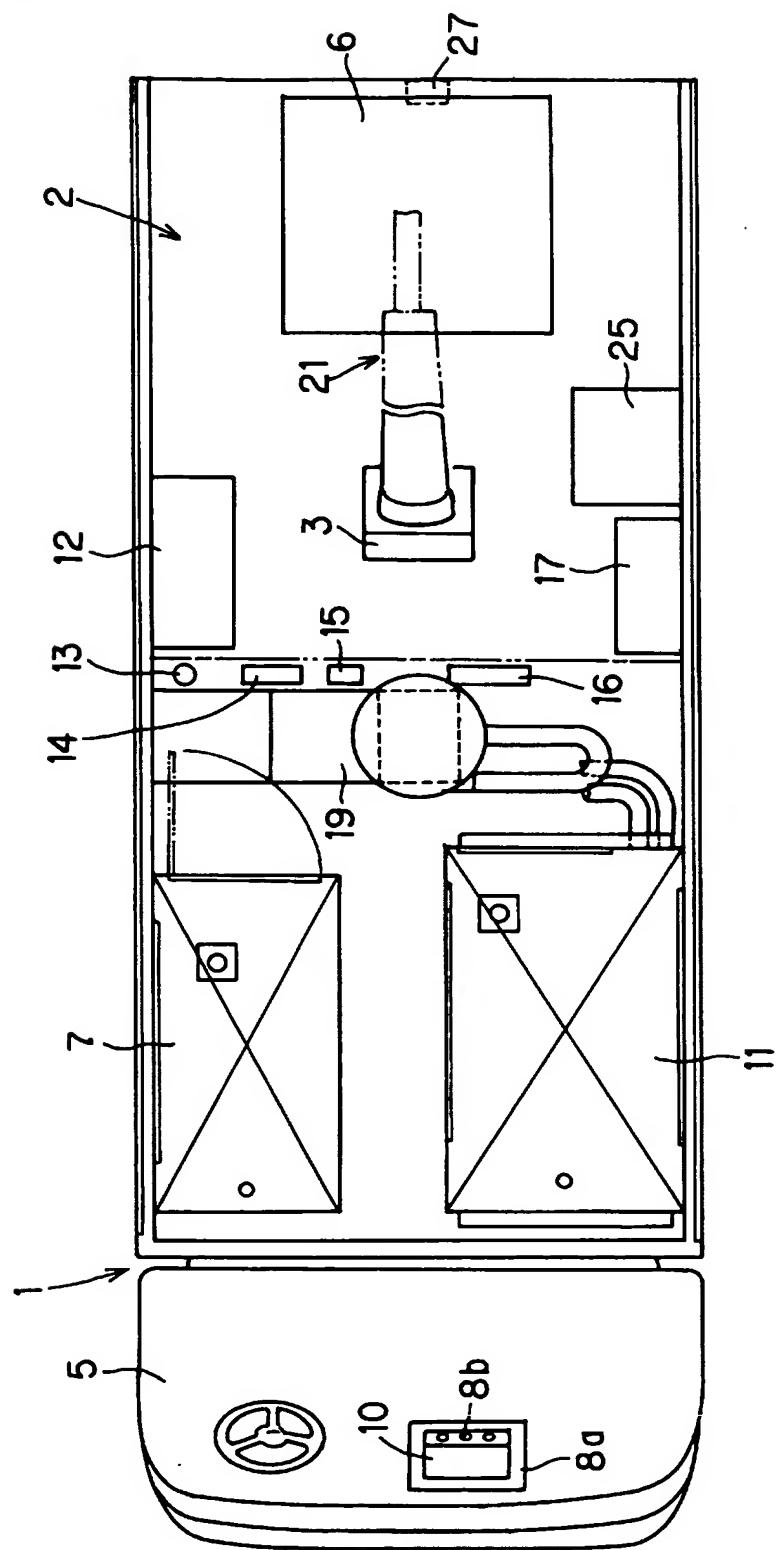
洗浄し、洗浄完了するようにした、ことを特徴とする路面灯または反射鏡のガラス面洗浄システム。

- [3] 車体下に取付けられた前方監視用CCDカメラによる取り込み画像から所定の位置に洗浄対象を捉えるようにトラックを操作できるガイダンス指示を出し、その後自動で対象画像を捉えながら前方監視用CCDカメラを動かし、その段階毎にトラックの運転速度や操舵方向を指示する運転指示装置を、さらに備えた請求項2に記載の路面灯または反射鏡のガラス面洗浄システム。
- [4] トラックの荷台上の開口床部の開口周縁下に、洗浄材散逸防止用の伸縮式ジャバラを吊り下げて、洗浄後に発生するプラスチック材およびその揮発ガスを外に漏らさず、また洗浄後に開口床部を閉じて前記ジャバラを畳むことによりトラックの作業用ロボットの設置されたトラック荷台天蓋内隔室にプラスチック材およびその揮発ガスを封じ込めるようにした請求項2に記載の路面灯または反射鏡のガラス面洗浄システム。
- [5] 開口床部から下が撮れる位置に設けた進入カメラによる取り込み画像から、トラックの停止位置の運転指示をし、その画像をマニピュレータを動かす自動洗浄システムの起動情報に使用する、請求項2～4のいずれかに記載の路面灯または反射鏡のガラス洗浄システム。
- [6] 洗浄後に対象物の透光または反射光の光度を測定してその洗浄の再度洗浄か完了かを判断することを特徴とする、請求項2～5のいずれかに記載の路面灯または反射鏡のガラス洗浄システム。
- [7] 洗浄完了判断時の対象物の透光または反射光の光度を記憶して、その情報を対象物光の管理に用いることを特徴とする、請求項2～5のいずれかに記載の路面灯または反射鏡のガラス洗浄システム。

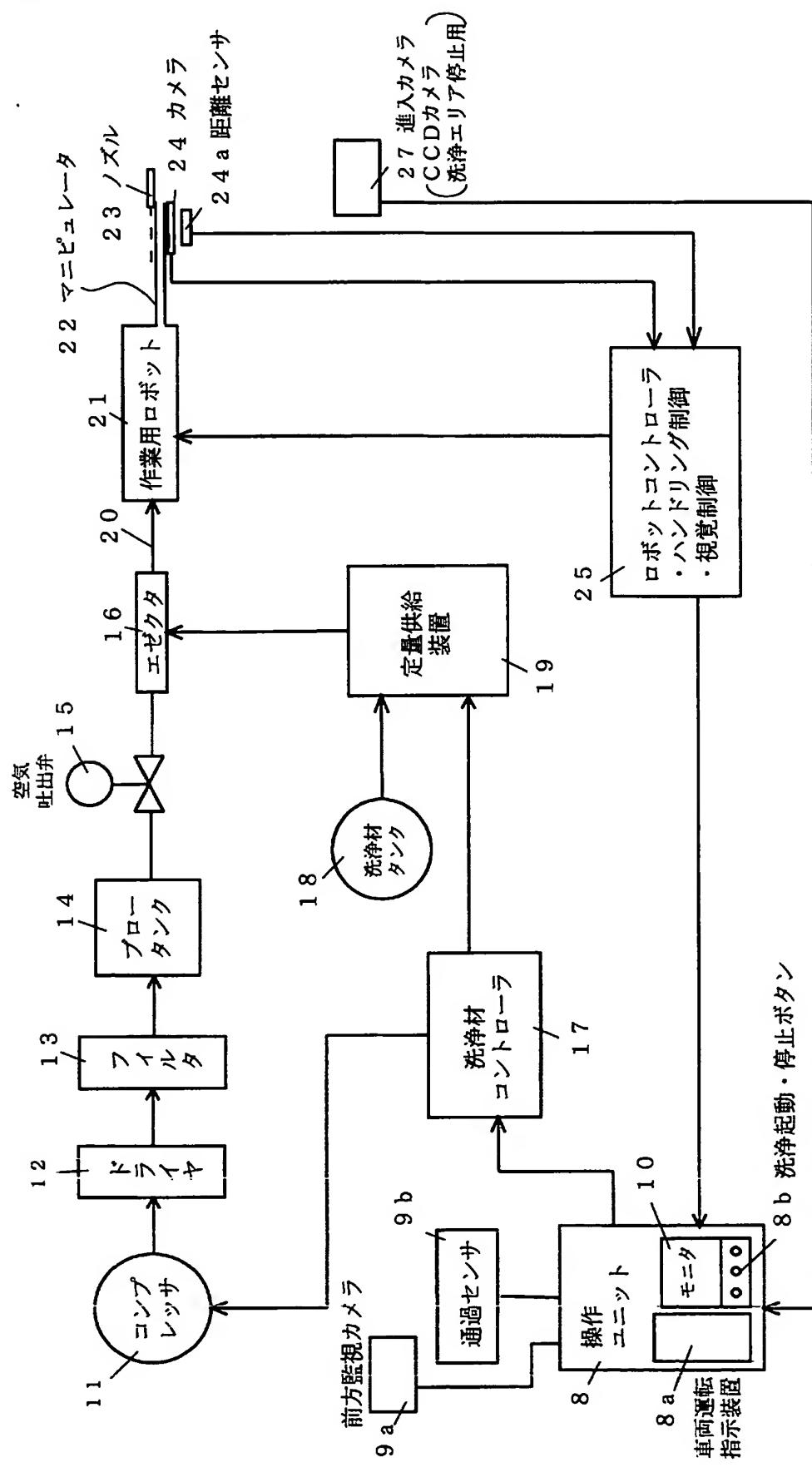
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

